

Recomendação de adubação e calagem para bananeira no Estado do Amazonas (1^a aproximação)



Documentos 37

Recomendação de adubação e calagem para bananeira no Estado do Amazonas (1^a aproximação)

Adônis Moreira
Murilo Rodrigues de Arruda
José Clério Rezende Pereira
Luadir Gasparotto
Mirza Carla Normando Pereira

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Amazônia Ocidental

Rodovia AM-010, km 29, Estrada Manaus/Itacoatiara

Caixa Postal 319

Fone: (92) 3303-7800

Fax: (92) 3303-7820

www.cpa.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: José Jackson Bacelar Nunes Xavier

Membros: Aduino Maurício Tavares

Cintia Rodrigues de Souza

Edsandra Campos Chagas

Francisco Célio Maia Chaves

Gleise Maria Teles de Oliveira

José Clério Rezende Pereira

Maria Augusta Abtibol Brito

Maria Perpétua Beleza Pereira

Paula Cristina da Silva Ângelo

Raimundo Nonato Vieira da Cunha

Sebastião Eudes Lopes da Silva

Revisor de texto: Maria Perpétua Beleza Pereira

Normalização bibliográfica: Maria Augusta Abtibol Brito

Diagramação e arte: Gleise Maria Teles de Oliveira

Foto da capa: Adônis Moreira

1ª edição

1ª impressão (2005): 1.500

1ª impressão (2010): 150

Todos os direitos reservados.

**A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).**

**Cip-Brasil. Catalogação-na-publicação.
Embrapa Amazônia Ocidental.**

Recomendações de adubação e calagem para bananeira no Estado do
Amazonas (1ª aproximação) / Adônis Moreira ... [et al.] - Manaus: Embrapa
Amazônia Ocidental, 2005.
24 p. - (Embrapa Amazônia Ocidental. Documentos; 37).

ISSN 1517-3135

1. Banana. 2. Musa sp. 3. Adubação 4. Calagem. 5. Solo. I. Moreira, Adônis. II.
Arruda, Murilo Rodrigues de. III. Gasparotto, Luadir. IV. Pereira, Mirza Carla
Normando. V. Série.

CDD 634.772

© Embrapa 2005

Autores

Adônís Moreira

Eng. Agrôn., D.Sc. em Solos e Nutrição de Plantas,
Embrapa Amazônia Ocidental, Rodovia AM-010, km 29,
Caixa Postal 319, 69011-970, Manaus-AM, fone (92)
3621-0300,

E-mail: adonis@cpaa.embrapa.br

Murilo Rodrigues de Arruda

Eng. Agrôn., M.Sc. em Solos e Nutrição de Plantas,
Embrapa Amazônia Ocidental

E-mail: murilo@cpaa.embrapa.br

José Clério Rezende Pereira

Eng. Agrôn., D.Sc. em Fitopatologia, Embrapa Amazônia
Occidental

Luadir Gasparotto

Eng. Agrôn., D.Sc. em Fitopatologia, Embrapa Amazônia
Occidental

E-mail: gasparot@cpaa.embrapa.br

Mirza Carla Normando Pereira

Eng. Agrôn., M.Sc. em Produção Vegetal, Embrapa
Amazônia Occidental

E-mail: mirza@cpaa.embrapa.br

Apresentação

A falta de orientações consistentes para o uso eficiente de fertilizantes e corretivos, com base em experimentos locais bem conduzidos, é amplamente reconhecida como um dos principais fatores da baixa produtividade dos cultivos no Estado do Amazonas, particularmente nos solos de terra firme.

Embora apresentada como 1ª aproximação, considerando o que ainda resta a ser elucidado pela pesquisa, esta "Recomendação de Adubação e Calagem para Bananeira no Estado do Amazonas" vem suprir grande parte das necessidades de orientação para adubação e calagem da bananeira no Estado, fornecendo os instrumentos para correta interpretação da análise do solo e da análise foliar, de modo a evitar desequilíbrios nutricionais e seus conseqüentes desperdícios de fertilizantes e reduções de produtividade.

Aproveitamos esta apresentação como uma oportunidade para estimular os usuários da pesquisa a incorporarem em sua rotina profissional as instruções contidas no presente trabalho.

Vicente Haroldo de Figueiredo Moraes
Pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental

Sumário

Recomendação de adubação e calagem para bananeira no Estado do Amazonas (1.ª aproximação).....	9
Introdução.....	9
Amostragem de solo.....	10
Correção da acidez do solo.....	11
Determinação da necessidade de calcário.....	12
Aplicação de calcário em área total.....	12
Aplicação de calcário na cova.....	12
Aplicação de calcário em cobertura - 2º ciclo em diante.....	13
Adubação de plantio.....	14
Calagem e matéria orgânica.....	14
Aplicação de fertilizantes no plantio.....	15
Adubação de cobertura.....	16
Adubação do segundo ciclo em diante.....	17
Adubação de cobertura.....	19

Referências Bibliográficas.....21

Índices técnicos.....23

 Anexo 1.....23

 Anexo 2.....24

Recomendação de adubação e calagem para bananeira no Estado do Amazonas (1^a aproximação)

*Adônis Moreira
Murilo Rodrigues de Arruda
José Clério Rezende Pereira
Luadir Gasparotto
Mirza Carla Normando Pereira*

Introdução

No Estado do Amazonas, a agricultura é praticada em dois ecossistemas, denominados áreas de várzea e de terra firme, com características edáficas distintas. Segundo Oliveira (1996), as várzeas, de solos hidromórficos, consistem em áreas inundadas periodicamente, e representam 14% dos solos da Amazônia. Os solos de várzea, por sua vez, caracterizam-se por grandes variações em seus teores de nutrientes, principalmente em relação ao fósforo, sendo mais ricos que os de terra firme, com saturação por bases de média a alta e baixa saturação de alumínio, o que favorece o desenvolvimento das culturas (Demattê & Demattê, 1997).

Os solos de terra firme são os não inundados pelas cheias dos rios. Neste ecossistema predominam os Latossolos (Oxisol) e os Argissolos (Ultisois), representando cerca de 75% dos solos da região (Sanchez et al., 1982; Vieira & Santos, 1987), na sua maioria, altamente intemperizados, devido, principalmente, às elevadas temperaturas e alta pluviosidade da região. Segundo Moreira & Malavolta (2002), 82%, 75%, 88% e 74% dos solos do Estado possuem teores baixos ou muito baixos de P, K, Ca e

Mg, respectivamente. Os mesmos autores relatam que 93% desses solos possuem saturação por bases inferior a 20%, e 76% possuem saturação de alumínio alta ou muito alta.

Em levantamento do estado nutricional dos bananais amazonenses, os resultados mostraram que no ecossistema terra firme, exceto para P e S, existe carência generalizada de N, K, Ca, Mg, B, Cu, Fe, Mn e Zn, enquanto que, no ecossistema várzea, N, Mg, Zn, Cu e Fe foram os nutrientes com maior número de amostras deficientes (Moreira et al., 2005a).

Com os resultados desta pesquisa respaldados nos resultados de pesquisa da Embrapa Amazônia Ocidental, este documento tem por objetivo fornecer informações quanto ao uso criterioso de fertilizantes e corretivos, cuja a finalidade é aumentar a produtividade dos bananais de forma sustentável. O documento abrange desde a retirada de amostra de solo e de folhas até a interpretação das análises para recomendação.

Amostragem de solo

A amostragem de solo é a primeira fase para começar o plantio de qualquer cultura. Por melhor que seja o laboratório, ele não pode corrigir falhas na retirada das amostras. Para que esta seja bem feita são necessários alguns critérios:

!Dividir a propriedade em talhões homogêneos (topografia, tipo de solo, vegetação anterior - pastagem, floresta, capoeira, etc.);

!Em plantios já instalados, levar em consideração a variedade e a idade das plantas. Áreas com uma mesma cultivar e idades semelhantes, mas com produtividade diferente, devem ser amostradas separadamente;

!Em cada talhão uniforme, devem ser retiradas de 10 a 15 subamostras na profundidade de 0-20 cm em ziguezague, homogeneizadas em balde plástico limpo, retirando-se uma amostra composta (cerca de 300 g de terra);

!A coleta pode ser feita com enxada, pá reta ou preferencialmente com trado;

!Evitar pontos próximos a "cupinzeiros", "formigueiros", leiras, currais e estradas;

!Utilizar somente saco de plástico limpo e identificado com o nome do proprietário, nome da propriedade, número do talhão, município e data da coleta.

Correção da acidez do solo

A necessidade ou não da correção da acidez do solo (calagem) para instalação do bananal é indicada pela análise de fertilidade. Com os resultados, a aplicação do calcário pode ser feita em área total ou na cova de plantio. Em plantio adulto, a aplicação de calcário deve ser realizada em cobertura, num raio de 1,2 metro ao redor da planta.

Na interpretação da análise de solo, são necessários os seguintes procedimentos:

!Calcular a soma de bases (SB): $\frac{K}{391} + \frac{Na}{230} + Ca + Mg$;

!Calcular a capacidade de troca de cátions (CTC): $SB + H + Al$;

!Calcular a saturação por bases (V%): $\frac{SB}{10,17} \times 100$

Tabela 1. Análise química de solo.

Amostra	Prof	pH	P	K	Na	Ca	Mg	Al	H + Al
		H ₂ O	mg dm ⁻³			cmol _c dm ⁻³			
1	0-20cm	4,37	3	25	8	0,25	0,08	1,68	9,75

$$SB = \frac{25}{391} + \frac{8}{230} + 0,25 + 0,08 = 0,42 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3};$$

$$CTC = 0,42 + 9,75 = 10,17 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3};$$

$$V\% = \frac{0,42}{10,17} \times 100 = 4,13\%$$

Determinação da necessidade de calcário

A quantidade de calcário a aplicar, para elevar a saturação por bases do solo de um valor atual (V_1), no caso do exemplo dos 4,13%, a um valor maior (V_2), que para a bananeira cultivada nas condições edafoclimáticas do Estado do Amazonas é de 50%, é calculada com a seguinte fórmula:

$$NC = \frac{(V^2 - V^1) \times CTC}{PRNT}$$

Aplicação de calcário em área total

Supondo que o calcário utilizado na correção da acidez do solo tenha PRNT (Poder Reativo de Neutralização Total) de 95%:

$$NC = \frac{(50 - 4,13) \times 10,17}{95} = 4,9 \text{ t/ha}$$

Observações:

- 1 = Utilizar calcário dolomítico - > 12% de MgO;
- 2 = Quanto maior o PRNT melhor será a reatividade do calcário.

A aplicação do calcário deve ser parcelada em duas vezes, metade antes da aração e metade antes da gradagem.

Aplicação de calcário na cova

Em muitos casos, devido ao alto custo do corretivo e à ausência de implementos agrícolas, pode ser feita a aplicação de calcário somente na cova, sendo essa quantidade calculada pela fórmula proposta por Sobral (2003):

$$QCC = \frac{(Vc \times Dc)}{Vs} \times 1.000, \text{ onde:}$$

QCC = quantidade de calcário na cova;

Vc = volume da cova;

Dc = dose do calcário, em quilos por hectare;

Vs = volume de solo, em 1 hectare (2.000 m³).

1.000 = fator de conversão para g por cova de calcário.

Exemplo:

Tamanho da cova; $0,5 \times 0,5 \times 0,5 \text{ m} = 0,125 \text{ m}^3$;

Quantidade de calcário: 4.900 quilos

$$\text{QCC} = \frac{(0,125 \times 4.900)}{2.000} \times 1.000 = 300 \text{ g de calcário por cova}$$

Aplicação de calcário em cobertura - 2º ciclo em diante

Suponha que os resultados da análise de fertilidade do solo realizada no início do florescimento do primeiro ciclo tenham sido os da Tabela 2.

Tabela 2. Análise química de solo.

Amostra	Prof	pH	P	K	Na	Ca	Mg	Al	H + Al
		H ₂ O	mg dm ⁻³			cmol _c dm ⁻³			
1	0-20 cm	5,21	3	84	35	2,12	1,04	0,09	6,46

$$\text{SB} = \frac{84}{391} + \frac{35}{230} + 2,12 + 1,04 = 3,52 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$$

$$\text{CTC} = 3,52 + 6,46 = 9,98 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$$

$$\text{V\%} = \frac{3,52}{9,98} \times 100 = 35,27\%$$

PRNT = 80% (valor esse exemplificado)

$$\text{NC} = \frac{(50 - 35,27) \times 9,98}{80} = 1,84 \text{ t/ha}$$

A quantidade de calcário (QC) a ser aplicada na projeção da copa seria a indicada pela fórmula abaixo, adaptada de Sobral (2003):

$$\text{QC} = \left[\frac{(3,14 \times 1,2 \times \text{Dc})}{10.000} \right] \pi 2, \text{ onde:}$$

QC = quantidade de calcário;

3,14 = valor de π ,

1,2 = projeção da copa, em metros;

DC = dose do calcário, em quilos por hectare.

$$\text{Exemplo: QC} = \frac{[(3,14 * 1,2 * 1.840) \pi 2]}{10.000}$$

QC = 347 g por planta \approx 350 g

Adubação de plantio

Após a determinação da quantidade de calcário, utiliza-se a análise de solo (Embrapa, 1997) para interpretação dos níveis de P e K (extrator Mehlich 1), Mg (extrator KCl 1,0 mol L⁻¹), B (água quente e KCl 1,0 mol L⁻¹), Cu, Fe, Mn e Zn (Extrator Mehlich 1) e matéria orgânica = C*1,723 (método Walkley Black), conforme a Tabela 3.

Tabela 3. Interpretação de análise de solo.

Nutriente	Níveis			
	Muito baixo	Baixo	Médio	Alto
P ⁽²⁾ (mg dm ⁻³)	≤ 5,0	5,1 - 12	12,1 - 25	> 25,0
K ⁽²⁾ (mg dm ⁻³)	≤ 40,0	41 - 85	86 - 150	> 150,0
Ca ⁽¹⁾ (cmol _c dm ⁻³)	≤ 0,40	0,41 - 1,20	1,21 - 2,40	> 2,40
Mg ⁽¹⁾ (cmol _c dm ⁻³)	≤ 0,16	0,16 - 0,45	0,46 - 0,90	> 0,90
B ⁽¹⁾ (mg kg ⁻¹)*	≤ 0,15	0,16 - 0,35	0,36 - 0,60	> 0,60
B ⁽³⁾ (mg dm ⁻³)**	≤ 2,5	2,5 - 1,00	1,01 - 1,32	> 1,32
Cu ⁽²⁾ (mg dm ⁻³)	≤ 1,0	1,1 - 3,0	3,1 - 6,0	> 6,0
Fe ⁽²⁾ (mg dm ⁻³)	≤ 30,0	31 - 50	51 - 100	> 100,0
Mn ⁽²⁾ (mg dm ⁻³)	≤ 5,0	5 - 8	9 - 12	> 12,0
Zn ⁽¹⁾ (mg dm ⁻³)	≤ 0,4	0,5 - 0,9	1,0 - 1,5	> 1,5
M.O. ⁽¹⁾ (g kg ⁻¹)	≤ 7,0	7,1 - 20,0	21,0 - 40,0	> 40,0

⁽¹⁾ Alvarez et al. (1999); ⁽²⁾ Moreira (2004); ⁽³⁾ Moreira et al. (2005b).

* Extrator água quente, ** extrator KCl 1,0 mol L⁻¹.

Calagem e matéria orgânica

Na adubação da cova ou do sulco de plantio utiliza-se a quantidade de calcário recomendada nas fórmulas juntamente com cinco litros de esterco de galinha ou oito litros de esterco de curral, curtido (M.O. < 40,0 g kg⁻¹; teores acima desse valor, aplicar a metade do recomendado).

Aplicação de fertilizantes no plantio

Após quarenta e cinco dias da adubação das covas deve-se realizar o plantio das mudas juntamente com os fertilizantes abaixo. Essa recomendação é para covas de 0,5 x 0,5 x 0,5 m ou sulcos com cerca de 50 cm de profundidade:

!Fósforo: a quantidade desse nutriente, estabelecida com os resultados de análise de solo, deve ser de acordo com a Tabela 4. Dê preferência ao superfosfato simples (fontes de P, Ca e S).

!Micronutrientes: em solos com menos de 0,6 mg kg⁻¹ (água quente) e 1,3 mg dm⁻³ (KCl 1,0 mol L⁻¹) de B; 6,0 mg dm⁻³ de Cu; 100 mg dm⁻³ de Fe; 12 mg dm⁻³ de Mn e 1,5 mg dm⁻³ de Zn (extrator Mehlich 1), aplicar 20 g de ácido bórico (17% de B) ou 30 g de bórax (11% de B); 10 g de sulfato de cobre (13% de Cu); 10 g de sulfato ferroso (19% de Fe); 10 g de sulfato manganoso (26% de Mn) e 15 g de sulfato de zinco (20% de Zn). Na ausência desses fertilizantes utilizar, nas condições de químicas do solo citado acima, 50 gramas de fritas - 1,8% de B; 0,8% de Cu; 3,0% de Fe; 2,0% de Mn; 0,1% de Mo e 9,0% de Zn. Se os teores mostrados na análise de solo estiverem acima do recomendado, aplicar a metade da quantidade (25 g).

Tabela 4. Recomendação de adubação de N, P e K de acordo com a análise de solo.

N ⁽¹⁾	P								K							
	mg dm ⁻³															
	Extrator Mehlich 1															
	< 5	5,1 - 12	12,1 - 25	> 25	< 40	41 - 85	86 - 150	> 150								
	P ₂ O ₅								K ₂ O ⁽¹⁾							
Quilos por hectare																
268	80	50	30	-	800	500	200	-								

Em solos com teores de magnésio e zinco abaixo de $0,45 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ e $0,9 \text{ mg dm}^{-3}$, respectivamente, recomenda-se a aplicação de 80 g de sulfato de magnésio (9% de Mg) e 30 g de sulfato de zinco (20% de Zn). A adubação com esses nutrientes, a partir do segundo ciclo, deve ser feita somente após a realização da análise foliar. Caso haja necessidade, a adubação deve ser realizada quando 70% dos cachos do ciclo anterior estiverem colhidos.

Adubação de cobertura

As adubações de cobertura do primeiro ciclo deverão ser parceladas em quatro aplicações, conforme exemplo na Tabela 5.

Tabela 5. Exemplo de adubação de cobertura para $K < 40 \text{ mg dm}^{-3}$ no primeiro ciclo.

Nutriente	Adubação de cobertura (meses após o plantio)			
	2 ^º	4 ^º	7 ^º	10 ^º
Quantidade em quilos por hectare				
N	67	67	67	67
K₂O	200	200	200	200

Após a terceira adubação, as subseqüentes devem ser realizadas em semicírculo (meia-lua), ao lado dos perfilhos selecionados (Figura 1). Até o quinto mês após o plantio ou depois da coleta dos cachos, devem ser retirados todos os perfilhos; a partir de então, seleciona-se um com alto vigor e eliminam-se os demais. Recomenda-se deixar todos de um mesmo lado das bananeiras, para manter as ruas e os carregadores, o que facilita os tratos culturais, as adubações e a colheita.

Desenho: Borges et al. (1999)

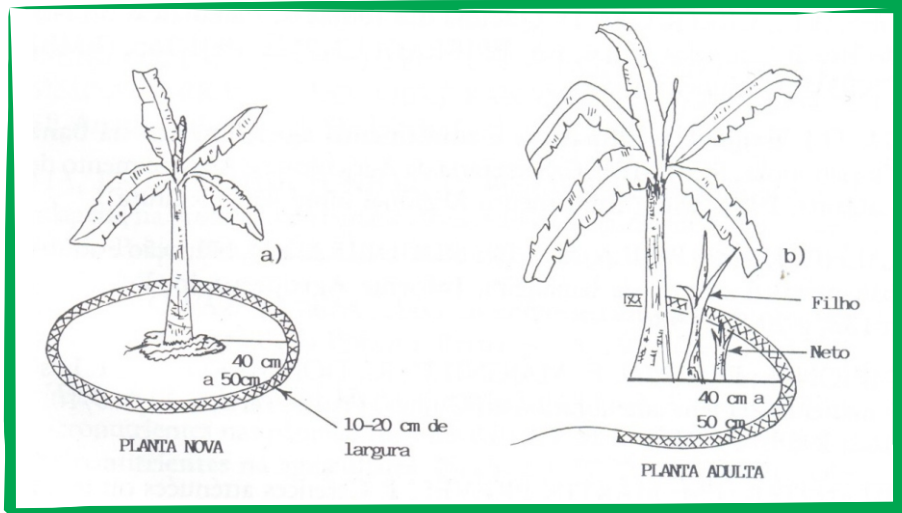
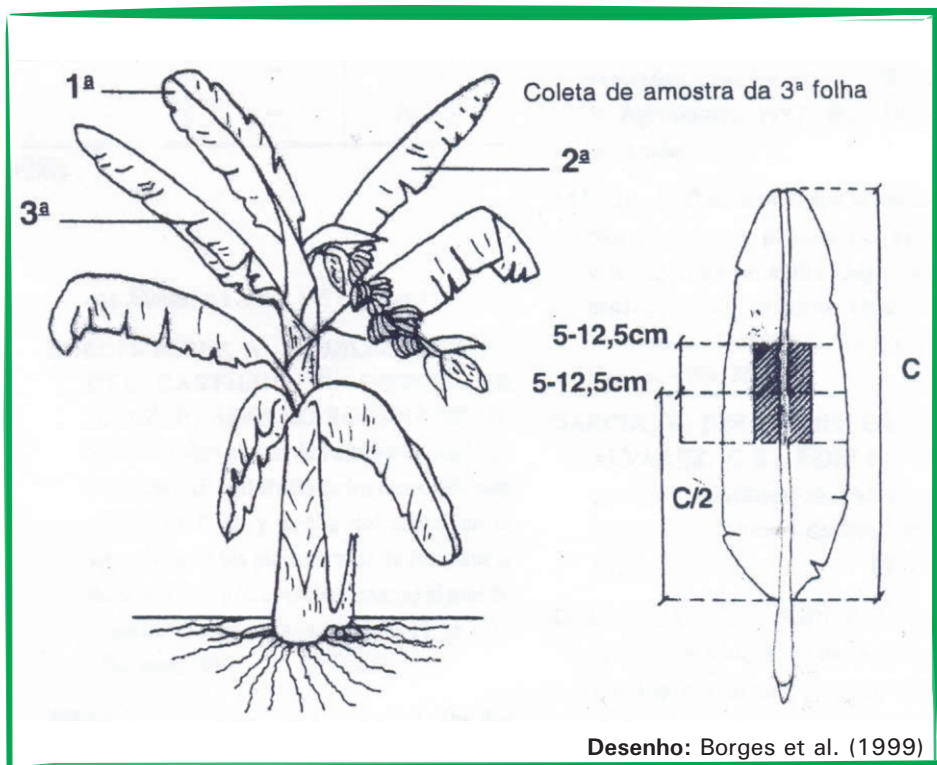


Fig. 1. Localização dos fertilizantes aplicados em cobertura. (a) planta mãe; (b) planta adulta.

Adubação do segundo ciclo em diante

A adubação, a partir do segundo ciclo, deve ser realizada mediante o uso da análise foliar e de solo. A folha amostrada para realização das análises é a terceira, a contar do ápice, no início do florescimento (Malavolta, 1992). Coletam-se de 10 a 15 cm da parte interna mediana do limbo, eliminando a nervura central (Silva et al., 1999). Recomenda-se coletar de 10 a 20 plantas por hectare (amostra simples), misturar bem e retirar uma amostra composta. Cada cultivar, tipo de solo, relevo, idade do bananal devem ser amostrados separadamente. O procedimento de amostragem para análise foliar está exemplificado na Figura 2. As folhas devem ser secadas e guardadas em sacos de papel limpos e novos.



⁽¹⁾ Adubação de cobertura.

Fig. 2. Procedimento de amostragem para análise foliar.

Na Tabela 6 são apresentados os teores padrões de nutrientes utilizados como referência para a interpretação dos resultados de análise foliar. Os teores tidos como adequados para as cultivares Caipira (AAA) e Thap maeo (AAB) e para as cultivares do subgrupo Cavendish (Nanicão 2001 - AAA) foram definidos em bananais com produtividades médias de 37 t ha^{-1} , 41 t ha^{-1} e 19 t ha^{-1} , respectivamente, obtidas no segundo ciclo sem o uso de irrigação em áreas experimentais da Embrapa Amazônia Ocidental, nas condições edafoclimáticas do Município de Manaus, Estado do Amazonas (a produtividade do 1º ciclo foi, em média, 30% menor). A última coluna da Tabela 6 se refere à média dos teores encontrados nas cultivares Caipira, Thap maeo e Nanicão 2001.

Tabela 6. Teores padrões de macro e micronutrientes para interpretação dos resultados da análise foliar (folha 3 - Malavolta, 1992).

	Plátano ^(1;5)	Cavendish ^(2;6)	Prata ⁽³⁾	Caipira ⁽⁴⁾	Thap maeo ⁽⁴⁾	Cavendish ^(4;7)	Banana ^(4;8)
N (g kg ⁻¹)	34	27 - 36	27 - 36	21 - 25	24 - 30	2 4 - 2 7	21 - 30
P (g kg ⁻¹)	1,9	1,6 - 2,7	1,8 - 2,7	1,9 - 2,1	1,9 - 2,2	2,5 - 3,2	1,9 - 3,2
K (g kg ⁻¹)	35	32 - 54	30 - 54	25 - 29	24 - 35	3 9 - 4 9	24 - 49
Ca (g kg ⁻¹)	7	6,6 - 12,0	2,5 - 12,0	6,4 - 7,4	5,5 - 9,0	8,5 - 11,5	5,5 - 11,5
Mg (g kg ⁻¹)	2,5	2,7 - 6,0	3 - 6	1,6 - 1,9	1,3 - 2,0	1,4 - 2,0	1,3 - 2,0
S (g kg ⁻¹)	2,6	1,6 - 3,0	2 - 3	2,0 - 2,5	2,5 - 3,5	2,8 - 3,7	2,0 - 3,7
B (mg kg ⁻¹)	-	10 - 25	10 - 25	25 - 30	30 - 75	1 9 - 4 1	19 - 75
Cu (mg kg ⁻¹)	-	6 - 30	6 - 30	8 - 10	6,5 - 9,5	9 - 1 2	6,5 - 12,0
Fe (mg kg ⁻¹)	-	80 - 360	80 - 360	95 - 120	55 - 95	90 - 125	55 - 125
Mn (mg kg ⁻¹)	-	200 - 1800	20 - 200	200 - 300	180 - 330	275 - 425	180 - 425
Zn (mg kg ⁻¹)	-	20 - 50	20 - 50	15 - 20	16 - 19	1 8 - 2 2	15 - 22
Cl (g kg ⁻¹)	-	9 - 18	-	8,5 - 9,5	7,6 - 13,0	-	7,6 - 13,0

⁽¹⁾World... (1992); Malavolta et al. (1997); ⁽³⁾Prezotti (1992); ⁽⁴⁾Moreira (2004); ⁽⁵⁾D'angola ou Pacovan (AAB) e Terra ou Pacovi (AAB); ⁽⁶⁾Nanica, Nanicão, Grande naine, Velery, Wiliam e Lacatan (AAA); ⁽⁷⁾Nanicão 2001 (AAA); ⁽⁸⁾média dos valores obtidos com as cultivares Caipira (AAA), Thap maeo (AAB) e Cavendish Nanicão 2001 (AAA).

Adubação de cobertura

Através da análise de solo define-se a quantidade de calcário (fonte de Ca e Mg) a ser aplicada, e com a análise foliar recomendam-se os demais nutrientes (N, P, K, S, B, Cu, Fe, Mn e Zn). A quantidade de N, P e K a ser aplicada deve ser de acordo com a Tabela 7.

!Micronutrientes: teor foliar menor que 19 mg kg⁻¹ de B; 6,5 mg kg⁻¹ de Cu; 55 mg - kg⁻¹ de Fe; 180 mg kg⁻¹ de Mn e 15 mg kg⁻¹ de Zn; aplicar 20 g de ácido bórico (17% de B) ou 30 g de Bórx (11% de B); 10 g de sulfato de cobre (13% de Cu); 10 g de sulfato ferroso (19% de Fe); 10 g de sulfato manganoso (26% de Mn) e 15 g de sulfato de zinco (20% de Zn). Na ausência desses fertilizantes utilizar, nas condições de químicas do solo citado acima, 50 g de fritas com as seguintes características: 1,8% de B; 0,8% de Cu; 3,0% de Fe; 2,0% de Mn; 0,1% de Mo e 9,0% de Zn. Se os teores mostrados na análise de solo estiverem acima do recomendado, aplicar a metade da quantidade (25 g).

Tabela 7. Recomendação de adubação de N, P e K de acordo com a análise foliar (segundo ciclo em diante).

N ⁽¹⁾			P				K			
(g kg ⁻¹)										
< 21	21-30	< 30	< 1,9	1,9 - 3,2	3,3-4,0	< 4,0	< 23	24-49	50-60	> 60
N			P ₂ O ₅				K ₂ O ⁽¹⁾			
Quantidade em quilos por hectare ⁽²⁾										
200	150	100	80	60	40	-	600	400	300	-

⁽¹⁾ Adubação de cobertura; ⁽²⁾ quantidade recomendada para cada análise foliar, dividir as quantidades acima em duas aplicações.

Para teores foliares de magnésio e zinco abaixo de 1,3 g kg⁻¹ e 15,0 mg kg⁻¹, respectivamente, recomenda-se, no 13º e 18º meses após o plantio, a aplicação de 80 g de sulfato de magnésio (9% de Mg) e, no 14º e 19º meses, a aplicação de 30 g de sulfato de zinco (20% de Zn), conforme esquema da Tabela 8. Optar pela utilização do sulfato de magnésio somente quando os teores foliares de Ca estiverem dentro na faixa considerada adequada; teores desse nutriente menores que 5,5 g kg⁻¹, utilizar calcário dolomítico, conforme recomendação da análise de solo.

Tabela 8. Esquema de aplicação dos nutrientes a partir do segundo ciclo.

Nutriente	Fonte	Em cobertura (meses após o plantio)					
		13º	14º	* 15º	18º	19º	* 20º
Nitrogênio	Sulfato de Amônio Uréia	x		x	x		x
Fósforo	Superfosfato simples Superfosfato triplo	x			x		
Potássio	Cloreto de potássio	x		x	x		x
Cálcio	Calcário	x			x		
Magnésio	Calcário Sulfato de magnésio ⁽¹⁾	x		x	x		x
Micronutrientes	B, Cu, Fe, Mn e Zn ⁽²⁾	x			x		
Zinco	Sulfato de zinco		x			x	

*Período para coleta das folhas e do solo para análise foliar e química do solo;
⁽¹⁾ Aplicar sulfato de magnésio quando o teor de cálcio na folha estiver dentro da faixa considerada adequada;
⁽²⁾ Ácido bórico ou bórax, sulfato de cobre, sulfato ferroso, sulfato manganoso e sulfato de zinco.

Referências Bibliográficas

ALVAREZ, V. H. et al. Interpretação dos resultados de análise de solos. In: RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ, V. H. (Ed.). **Recomendações para uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais**. 5ª aproximação. Viçosa: SFSEMG, 1999. 359 p.

BORGES, A. L.; OLIVEIRA, A. M. G.; SOUZA, L. S. Solos, nutrição e adubação. In: ALVES, E. J. (Ed.) **A cultura da banana**; aspectos técnicos, socioeconômicos e agroindustriais. Brasília: SPI, 1999. p.197-260.

DEMATTÊ, J. L. I.; DEMATTÊ, J. A. M. Fertilidade e sustentabilidade de solos amazônicos. In: **AMAZÔNIA**: agricultura sustentável. Manaus: Editora Universidade do Amazonas, 1997. p. 145-214.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análises de solo**. 2. ed. rev. e atual. Rio de Janeiro, 1997. 212 p. (EMBRAPA-CNPQ. Documentos, 1).

MALAVOLTA, E. **ABC da análise de solos e folhas**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1992, 124 p.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional de plantas**; princípios e aplicações. Piracicaba: Potafos, 1997. 319 p.

MOREIRA, A. **Efeito de N e K e da densidade de plantio sobre a produção e pós-colheita de cultivares de bananeira no Estado do Amazonas**. Relatório de pesquisa. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2004. 95 p.

MOREIRA, A.; CASTRO, C.; MALAVOLTA, E. Efficiency of extractants and rates of boron supply in banana cultivated in Xanthic Ferrasol. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, New York, 2005b (submetido).

MOREIRA, A.; MALAVOLTA, E. **Variação das propriedades químicas e físicas do solo e na matéria orgânica em agroecossistema da Amazônia Ocidental (Amazonas)**. Piracicaba: USP/CENA, 2002. 79p.

MOREIRA, A.; PEREIRA, J. C. R.; ARRUDA, M. R. Avaliação exploratória do estado nutricional de bananais cultivados em seis municípios do Estado do Amazonas. **Revista de Ciências Agrárias**, Belém, 2005a (no prelo).

OLIVEIRA, L. A. **Agricultura nas áreas alagáveis da Amazônia**. Manaus: INPA, 1996. 19 p.

PEREIRA, M. C. N. et al. **Manejo da cultura da bananeira no Estado do Amazonas**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2002. 14 p. (EMBRAPA-CPAA. Circular Técnica, 10).

PREZOTTI, L. C. **Recomendações de calagem e adubação para o Estado do Espírito Santo: 3ª Aproximação**. Vitória: EMCAPA, 1992. 73 p. (EMCAPA. Circular Técnica, 12).

SANCHEZ, P. A. et al. Amazon basin soils: management for continuous crop production. **Science**, v. 216, p. 821-827, 1982.

SILVA, J. T. A.; BORGES, A. L.; MALBURG, J. L. Solos, adubação e nutrição da bananeira. **Informe Agropecuário**, v. 20, n. 196, p. 21-36, 1999.

SOBRAL, L. F. Nutrição e adubação. In: FONTES, H. R.; RIBEIRO, F. E.; FERNANDES, M. F. (Ed.). **Coco**; produção e aspectos técnicos. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. p. 44-52. (Frutas do Brasil, 27).

VIEIRA, L. S.; SANTOS, P. C. T. C. **Amazônia**; seus solos e outros recursos naturais. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 1987. 416 p.

WORLD Fertilizer Manual. Limburgerhof: Basf Agricultural Research Station, 1992. 631 p.

Índices Técnicos

Anexo 1. Necessidade de mudas e insumos para 1 hectare de bananeira no espaçamento de 3 metros entre linhas e 2 metros entre plantas, o que equivale a 1.667 plantas por hectare (primeiro ciclo), quantidade recomendada para solos com necessidade de calcário para 4 t ha⁻¹ e com menos de 5 mg dm⁻³ de P; 40 mg dm⁻³ de K; 0,45 cmol_c dm⁻³ de Mg; 0,6 mg kg⁻¹ de B (água quente); 1,3 mg dm⁻³ de B (KCl 1 mol L⁻¹); 6,0 mg dm⁻³ de Cu; 100 mg dm⁻³ de Fe; 12 mg dm⁻³ de Mn e 1,1 mg dm⁻³ de Zn (Adaptado de Pereira et al., 2002)¹.

Mudas/insumos	Unidade	Quantidade
Mudas	unidade	1.750
Adubo orgânico (galinha poedeira)	litros	8.335
Calcário dolomítico	quilos	750
Superfosfato simples (16% de P ₂ O ₅) ou	quilos	500
Superfosfato triplo (37% de P ₂ O ₅)	quilos	215
Uréia (44% de N) ou	quilos	455
Sulfato de Amônio (20% de N)	quilos	1.000
Cloreto de potássio (58% de K ₂ O)	quilos	1.380
Micronutrientes	quilos	85
Ácido bórico (17% de B) ou	quilos	34
Bórax (11% de B)	quilos	53
Sulfato de cobre (13% de Cu)	quilos	17
Sulfato ferroso (19% de Fe)	quilos	17
Sulfato manganoso (26% de Mn)	quilos	17
Sulfato de magnésio* (9% de Mg)	quilos	135
Sulfato de zinco** (20% de Zn)	quilos	75

¹Para os micronutrientes, dar preferência à utilização de sais.

*Aplicar somente quando o teor de cálcio no solo for maior que 2,4 cmol_c dm⁻³; para valores abaixo, utilizar calcário dolomítico.

** Quantidade indicada para adubação de cova e de cobertura.

Anexo 2. Mão-de-obra necessária para implantação e manutenção de 1 hectare de bananeira, no espaçamento de 3 metros entre linhas e 2 metros entre plantas, o que equivale a 1.667 plantas por hectare, e preparo da área sem o uso de implementos agrícolas (Adaptado de Pereira et al., 2002).

Atividades	Unidade	Quantidade
Preparo da área		
Derruba/rebaixamento da capoeira	H/d	15
Queima/encoivamento	H/d	10
Marcação e abertura de cova	H/d	45
Adubação e fechamento das covas (50 x 50 x 50 cm)	H/d	23
Plantio e replantio		
Plantio	H/d	6
Replantio	H/d	1
Tratos culturais no primeiro ciclo		
Capinas*	H/d	30
Adubação de cobertura	H/d	9
Aplicação de herbicida*	H/d	1
Desperfilhamento e desfolha	H/d	25
Colheita	H/d	18

*Escolher, conforme a disponibilidade, um desses dois tratos culturais. A escolha de um método de controle de erva daninha não necessariamente inviabiliza a utilização do outro método.



Amazônia Ocidental

Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento

